

BREVET D'INVENTION.

XV. — Éclairage, chauffage, réfrigération, ventilation.

N° 578.171

4.° — RÉFRIGÉRATION, AÉRATION, VENTILATION.

Machine à affinité.

M. RAOUL BERNAT résidant en France (Gironde).

Demandé le 1^{er} mai 1923, à 14^h 23^m, à Paris.

Délivré le 25 juin 1924. — Publié le 19 septembre 1924.

[Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'art. 11 § 7 de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.]

La machine à froid du système à affinité transforme directement les calories positives en calories négatives, c'est-à-dire la chaleur en froid.

5 Le fonctionnement de cette machine repose sur divers phénomènes physiques qui se succèdent en cycle fermé, et ont leur répercussion chacun sur le suivant; de sorte que, si un seul appareil fonctionne mal, il entraîne
10 le fonctionnement défectueux de tous ceux qui le suivent.

Dans la machine à affinité, une solution ammoniacale est chauffée, elle abandonne
15 ainsi son gaz qui est rectifié, liquéfié, puis détendu (c'est la période de production du froid) et ensuite dissous dans le liquide d'où il avait été expulsé par la chaleur. Cette dernière opération ferme le cycle, qui recommence par un nouveau chauffage de la solution
20 enrichie.

Pendant cette suite d'opérations, il est très important que le gaz extrait de la solution riche soit, après rectification aussi anhydre
25 que possible; que la solution épuisée contienne le minimum de gaz, et que le liquide régénéré soit saturé au maximum :

Ces conditions ne sont généralement pas remplies dans la machine à affinité qui présente les défauts suivants :

1° Dans l'appareil évaporatoire le dépouil- 30
lement du liquide pauvre n'est pas fractionné; il s'opère à une température uniforme, et de ce fait n'est pas poussé aussi loin qu'il devrait et pourrait l'être. Comme conséquence, le régénérateur recevant un liquide trop riche, 35
son rendement s'en trouve diminué. De même l'eau de condensation provenant de la vapeur ayant servi au chauffage de l'appareil évaporatoire est évacuée à une température trop
40 élevée.

2° Dans l'appareil rectificateur à tubes mandrinés, des fuites se produisent après
quelque temps de marche. Le gaz se mélange
45 au liquide riche, et il en résulte des entraînements d'eau qui occasionnent de graves perturbations au réfrigérant, puis au régénérateur.

3° Sur l'appareil régénérateur, en vue d'économiser l'eau de refroidissement, on utilise généralement celle qui a servi au condenseur; avec ce système, le maximum d'enrichissement ne peut être obtenu puisque la
50 température finale du liquide riche n'est pas suffisamment basse. Comme ce liquide sert ultérieurement à la rectification, la température du gaz sortant du rectificateur s'en trouve
55 élevée, d'où une rectification moins parfaite.

C'est donc une nouvelle machine qu'il faut créer de toutes pièces pour supprimer les

inconvenients signalés plus haut, inconvenients qui s'amplifient d'un appareil à l'autre. Cette machine nouvelle constitue l'objet de la présente invention.

5 Dans cette machine, tous les organes présentent le maximum de perfection, afin que nulle perturbation ne se produise dans le cycle parcouru par l'ammoniaque. Elle permet d'obtenir l'épuisement absolu de la solution
10 ammoniacale, l'utilisation des vapeurs d'échappement, la récupération totale de la chaleur des vapeurs de chauffage, la rectification intégrale du gaz ammoniaque et la saturation complète par absorption échelonnée.

15 A titre d'exemple, et pour faciliter l'intelligence de la présente invention, on a représenté au dessin annexé :

Fig. 1, une vue d'ensemble de la machine, en élévation.

20 Fig. 2 et 3, les vues de détail des deux extrémités de l'appareil rectificateur.

Fig. 4, la vue correspondante en coupe perpendiculairement à l'axe par la ligne IV-IV de la fig. 3.

25 La machine ainsi constituée comprend les organes suivants :

Chaudière à ammoniaque *a*;

Rectificateur *b*;

Condenseur *c*;

30 Réfrigérant *d*;

Régénérateur *e*;

Pompe à ammoniaque *f*.

Un échangeur de températures, non figuré, est facultativement adjoint pour réchauffer le
35 liquide riche sortant du rectificateur *b*, en utilisant la chaleur du liquide épuisé dans la chaudière *a*.

La chaudière à ammoniaque se compose d'une colonne horizontale avec cloisons médianes formant plusieurs compartiments. Dans
40 le dessin annexé, fig. 1, quatre compartiments sont figurés mais leur nombre peut être inférieur ou supérieur. Chacun d'eux est muni d'un serpentín de chauffage *g*.

45 Le liquide riche arrive à la chaudière par le tuyau 1; il circule de compartiment en compartiment par les tuyaux 1', 1'', 1''', et c'est une solution appauvrie au maximum qui est évacuée par le tuyau 2. Le dépouillement
50 est méthodique, et la perfection de ce dépouillement est fonction du nombre de compartiments.

On comprend en effet que dans une colonne unique l'ébullition tumultueuse mélange constamment le liquide riche entrant au
55 liquide pauvre sortant, d'où épuisement très incomplet de celui-ci.

Le plus fréquemment la vapeur est employée au chauffage à une pression de 8 kilos, soit une température de 175° : elle circule
60 successivement dans les serpentins de *a'*, *a''*, *a'''*, d'où elle sort condensée, son évacuation étant de préférence réglée par un robinet à pointeau.

La pression entretenue par le serpentín
65 de *a'''* est à 1 kilo ou 1 kilo 1/2 correspondant aux températures respectives de 120° à 127°. Ce serpentín reçoit à la fois l'eau condensée du serpentín de *a'''*, et par 6 la vapeur d'échappement des moteurs de l'usine. Toutes
70 les chaleurs perdues sont ainsi récupérées, et ce dispositif, malgré la légère surcharge de l'échappement, procure une grande économie de combustible.

La pression est réglée à 1 kilo lorsqu'il y a
75 peu de vapeur d'échappement disponible, et à 1 kilo 1/2 quand celle-ci est abondante. Dans ce dernier cas, il est même possible d'envisager son utilisation dans deux serpentins soit ceux de *a'''* et *a'''*.
80

Le gaz circule de compartiment en compartiment, de *a'* en *a'''*. A cet effet, des ouvertures convenables *o*, *o'*, *o''*, sont ménagées dans le haut des cloisons médianes. Avec ce dispositif, le gaz vient lécher des surfaces liquides de
85 moins en moins chaudes, et abandonne une notable partie des vapeurs entraînées surtout dans le compartiment *a'''* où l'ébullition se produit à 110° environ.

Ce système de chaudière est essentielle-
90 ment rationnel, car il procure un dépouillement du liquide, et un commencement de déshydratation du gaz tout à fait méthodiques.

Au lieu d'une colonne unique à compartiments, il est possible d'employer des colonnes
95 multiples, verticales ou horizontales, le résultat est le même, mais les appareils sont plus coûteux.

Le travail du rectificateur consiste à pousser le plus loin possible la déshydratation du
100 gaz commencée dans la colonne.

L'appareil se compose d'un faisceau tubulaire renfermé dans un cylindre *b*. Le gaz venant de la chaudière circule de *b'* en *b''* à

l'extérieur des tubes; et l'intérieur de ceux-ci est parcouru par la solution riche refoulée par la pompe par la conduite 3 et qui, ensuite, se rend à la chaudière.

- 5 Plus cette solution est froide, et plus parfaite est la rectification.

Le retour de la condensation se fait par la conduite 4 dans le compartiment a''' .

- 10 Dans le rectificateur ordinaire, les tubes sont généralement mandrinés sur des plaques tubulaires. Cette construction est défectueuse; au bout de peu de temps il se produit des fuites, et le liquide riche se mélange au gaz. Il en résulte une rectification très imparfaite, avec, comme conséquences, un travail ultérieur irrégulier dans le réfrigérant, puis dans le régénérateur, et une forte diminution du rendement de la machine.

- 20 Le rectificateur de la nouvelle machine (fig. 2, 2 et 4) faisant l'objet de la présente invention, corrige ce défaut. L'étanchéité est obtenue en utilisant la propriété du caoutchouc de gonfler sous l'influence de l'ammoniac.

- 25 A cet effet, les tubes, de longueur convenable t traversent les plaques p avec un jeu de $1/2$ millimètre. En avant de chacune de ces plaques, sont disposées trois rondelles de caoutchouc r portant les mêmes perforations, et alternant avec deux plaques de tôle mince s ; une épaisse plaque de fonte h , puis à nouveau trois rondelles de caoutchouc r' insérées entre les deux plaques de tôle s' complètent l'appareillage. Les calottes portent des plaques p' également traversées par les tubes. Les rondelles u et u' fixées sur les brides du rectificateur et les calottes par les boulons 7 empêchent le débordement extérieur des rondelles de caoutchouc.

- 40 Par le serrage des boulons 8, le caoutchouc des six rondelles adhère fortement aux tubes, et si la moindre fuite avait tendance à se produire, le gonflement du caoutchouc l'arrêterait aussitôt. Il y a lieu de considérer que ce montage laisse toute liberté de dilatation aux tubes.

- 45 Si la machine comporte un échangeur de températures tubulaire, le même dispositif que pour le rectificateur assure l'étanchéité des tubes.

Le gaz déshydraté du rectificateur est liquéfié dans le condenseur c . Il se vaporise

ensuite dans le réfrigérant d où se produit le froid, ce qui est le résultat final cherché et se rend au régénérateur e . Dans cet appareil il est absorbé par la solution épuisée venant de la chaudière, et la richesse primitive est ainsi reconstituée.

Dans le régénérateur, il est essentiel de faire absorber par le liquide pauvre, le maximum de gaz ammoniac. Pour cela, le régénérateur est construit de la manière suivante: L'appareil e est constitué par deux faisceaux e, e' , comportant chacun une trémie pour la distribution de l'eau sur leurs tubes respectifs.

L'eau ayant servi en e est conduite sur la trémie 5'.

La trémie 5 du faisceau supérieur reçoit de l'eau n'ayant pas encore servi, c'est-à-dire aussi froide que possible venant par une canalisation 9. Mais comme le plus important travail d'absorption a été effectué dans le faisceau inférieur e' , il suffit de n'envoyer en 5 qu'une faible quantité d'eau froide pour obtenir le résultat cherché.

Avec ce dispositif la saturation est échelonnée; le maximum d'enrichissement est réalisé en employant le minimum d'eau froide et l'obtention d'un liquide riche très froid améliore beaucoup le travail du rectificateur.

Le liquide riche aspiré par la pompe à ammoniacale est refoulé dans les tubes du rectificateur, puis à la chaudière. Le cycle est ainsi fermé.

Il est à remarquer que le perfectionnement de chacun des organes de la machine faisant l'objet de la présente invention ayant sa répercussion sur l'organe qui le suit dans le cycle parcouru par l'ammoniac, la machine constituée par le groupement de ces organes perfectionnés forme un ensemble qui, sous le volume le plus réduit, assure la production la plus économique du froid.

RÉSUMÉ.

Machine à affinité, caractérisée par le fait qu'elle comporte: un dispositif de chaudière à ammoniacale à compartiments multiples appauvrissant au maximum la solution ammoniacale, et déshydratant partiellement le gaz et utilisant les vapeurs d'échappement; un dispositif de rectificateur étanche, assurant sans risque de perturbation ultérieure la déshydratation

4 [578.171] RÉFRIGÉRATION, AÉRATION, VENTILATION.

intégrale du gaz ammoniac ; et un dispositif d'absorption à saturation échelonnée donnant un liquide au maximum d'enrichissement, et ré-
duisant ainsi à production de froid égale, la circulation du liquide pauvre qui est le poids mort de la machine à affinité.

RAOUL BERNAT.

Par procuration :

P. LOYER.

~~578,174~~

M. Bernat

165
158

FRENCH

578,171

Fig-3

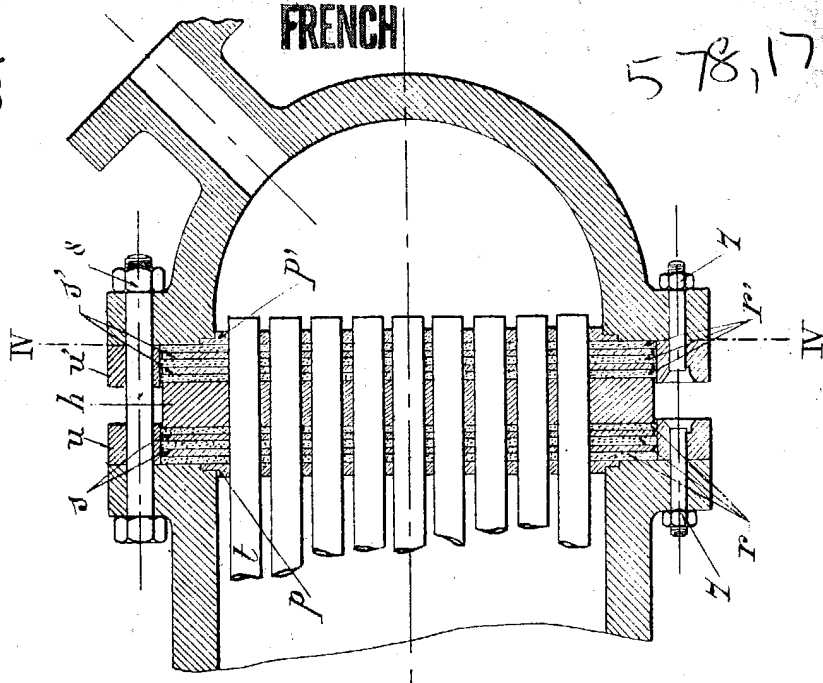


Fig-4

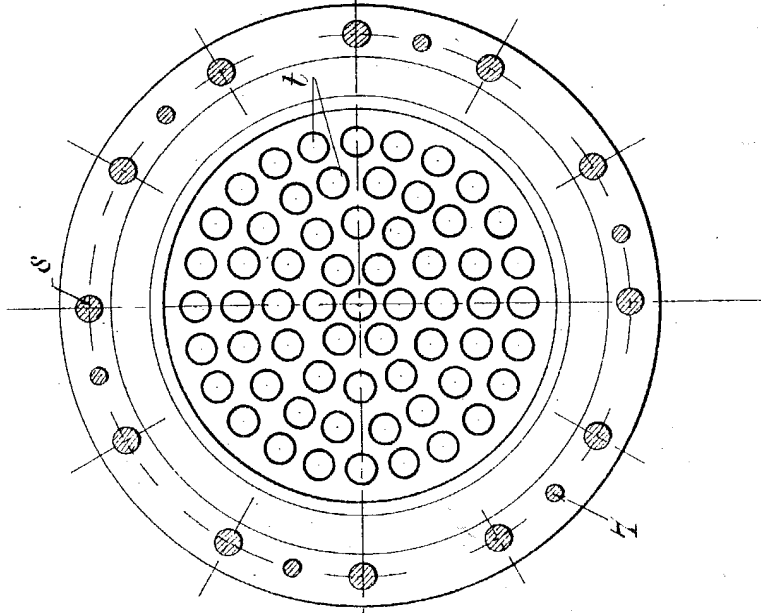
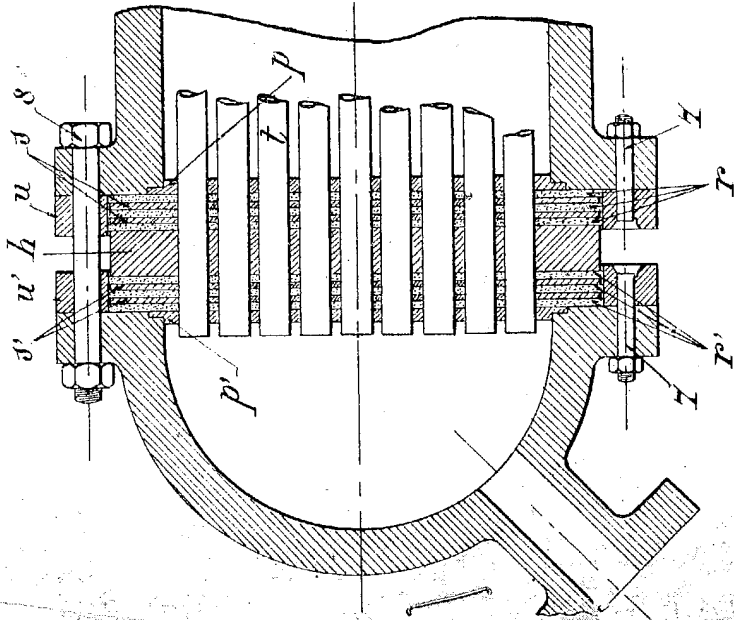


Fig-2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.